



Europäisches
Patentamt

REC'D 16 JUL 2004

WIPO

PCT

European
Patent Office

Office européen
des brevets

FILE 030263 EP-7
EP 12004/051206

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03102293.2 ✓

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:

Application no.: 03102293.2 ✓

Demande no:

Anmeldetag:

Date of filing: 25.07.03 ✓

Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH

Steindamm 94

20099 Hamburg

ALLEMAGNE

Koninklijke Philips Electronics N.V.

Groenewoudseweg 1

5621 BA Eindhoven

PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:

(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.

If no title is shown please refer to the description.

Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines Systems

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G06F19/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

BESCHREIBUNG

Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines Systems

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Überwachung eines Systems und insbesondere zur Anzeige des Status des Systems.

5

In vielen Bereichen ist es erforderlich, große Datenmengen, die einem bestimmten System zugeordnet sind, zu überwachen und zu analysieren, um innerhalb kurzer Zeit den aktuellen Zustand des Systems beurteilen zu können. Beispielsweise bilden im medizinischen Bereich Patienten jeweils ein System, bei dem physiologische Parameter, wie z.B. Puls, Blutdruck,

10 Atemfrequenz u.s.w., überwacht werden müssen, wenn der Patient operiert wird oder sich auf einer Intensivstation befindet. Dabei ist es üblich, dass bei einem einzelnen Patienten 30 bis 50 Parameter gleichzeitig überwacht werden. Ebenso muss ein Finanzberater im Rahmen seiner Arbeit regelmäßig eine Vielzahl von Parametern überwachen, die beispielsweise die Aktienkurse beeinflussen können, um seine Kunden angemessen beraten zu können. Das überwachte
15 System ist hierbei der Markt und die zugehörigen Parameter sind beispielsweise Schlusspreis, Jahreshoch, Jahrestief, Dividenden, Kurs des Vortags, Kursverlauf im letzten Quartal u.s.w.. Des weiteren können größere technische Anlagen, wie z.B. eine Kraftwerksanlage oder eine Flugleitzentrale ein System bilden, dessen ordnungsgemäße Funktion anhand geeigneter Parameter überwacht werden kann.

20

Es hat sich gezeigt, dass die Vielzahl der überwachten Daten eine schnelle und sichere Diagnose des aktuellen Systemzustands erschwert, so dass bereits die Fülle der bereitgestellten Informationen, z.B. in Stresssituationen, eine Quelle für Fehldiagnosen bildet.

Insbesondere bei klinischen Anwendungen muss das Krankenhauspersonal aus der
25 angebotenen großen Datenmenge die für die Beurteilung des Zustands des Patienten besonders wichtigen Informationen herausfiltern. Bei komplex miteinander zusammenhängenden Daten kann sich dabei die Gefahr einer Fehldiagnose erhöhen, wenn innerhalb

kürzester Zeit eine für das Leben des jeweiligen Patienten wesentliche Entscheidung getroffen werden muss. Es besteht daher das dringende Bedürfnis, die Parameter des zu überwachen-
den Systems so aufzubereiten, dass es dem jeweiligen Überwachungspersonal leichter möglich
ist, den aktuellen Systemstatus zu erkennen und so für die Überwachungspersonen das Treffen
5 der jeweils richtigen Entscheidung zu vereinfachen.

Aus der US 6,174,283 ist es bekannt, zur Überwachung eines Patienten mehrere Parameter
in einer Parameterwertanzeige auf einem Bildschirm anzuzeigen. Die Parameterwertanzeige
enthält dabei für jeden zugehörigen Parameter eine Verlaufskurve, die den zeitlichen Verlauf
10 des jeweiligen Parameters repräsentiert. Dabei sind in der Parameterwertanzeige ent-
sprechend der Anzahl der vorgesehenen Parameter eine entsprechende Anzahl von
Verlaufskurven übereinander dargestellt und zweckmäßig mit unterschiedlichen Farben
gekennzeichnet. Neben den Verlaufskurven enthält die Parameterwertanzeige für jeden
angezeigten Parameter einen separaten Block, in denen jeweils ein Basiswert, ein oberer
15 Grenzwert und ein unterer Grenzwert für den jeweiligen Parameter numerisch angezeigt
werden.

Beim bekannten Verfahren wird für den jeweils überwachten Parameter eine Abweichung
vom zugehörigen Basiswert ermittelt. Diese Abweichung wird dabei mit dem oberen bzw. mit
20 dem unteren Grenzwert des jeweiligen Parameters in Relation gesetzt. Auf diese Weise
werden Abweichungsindikatoren erzeugt, die anzeigen, wie weit der aktuelle Parameter vom
Basiswert entfernt ist. Die Abweichungen werden dabei jeweils in Form von ganzen Zahlen,
die beispielsweise aus einem Bereich von 0 bis 5 gewählt sind, am Bildschirm dargestellt. Je
größer die Zahl ist, desto größer ist auch die Abweichung des aktuellen Parameters nach oben
25 oder nach unten vom Basiswert.

Um die Abweichungsindikatoren am Bildschirm besser erkennbar darstellen zu können, ist
eine Kurzzeitanzeige vorgesehen, in welcher die ganzzahligen Abweichungsindikatoren als

Verlaufskurve dargestellt sind. Des weiteren enthält die Kurzzeitanzeige eine Verlaufsmittelwertkurve. Neben der Verlaufskurve ist ein Balken dargestellt, der zusätzlich den Wert des aktuellen Abweichungsindikators darstellt.

- 5 Beim bekannten Verfahren ist außerdem eine Langzeitanzeige vorgesehen, die ebenfalls eine Verlaufskurve und eine Verlaufsmittelwertkurve der Abweichungsindikatoren darstellt, jedoch für einen längeren Zeitraum als bei der Kurzzeitanzeige.

- Aus den Abweichungsindikatoren wird beim bekannten Verfahren ein Statusindikator ermittelt, der in Form eines farblich hinterlegten Feldes am Bildschirm neben der Kurzzeitanzeige oder neben der Langzeitanzeige angezeigt wird. Dabei ist jedem numerischen Level der Abweichungsindikatoren eine eigene Farbe zugeordnet, um so den jeweiligen Zustand besser visualisieren zu können. Wenn beispielsweise die Atemfrequenz des Patienten in Richtung des unteren Grenzwerts vom Basiswert abweicht, ist dies am jüngeren Ende der zugehörigen
- 10 Verlaufskurve in der Parameterwertanzeige je nach gewähltem Maßstab für die Zeitachse mehr oder weniger gut erkennbar. Beim Blick auf den Bildschirm kann dieser Abschnitt der betreffenden Verlaufskurve in der Fülle der Informationen leicht untergehen und übersehen werden. Mit zunehmender Abweichung vom Basiswert wird der Abweichungsindikator stufenweise vergrößert, was an der Kurzzeitanzeige, insbesondere an deren Balken, deutlich
 - 15 erkennbar ist. Des weiteren ändert sich die Farbe im Feld des zugehörigen Statusindikators. Der Anwender kann somit relativ leicht erkennen, dass ein bestimmter Parameter betragsmäßig relativ weit vom Basiswert entfernt ist. Eine zusätzliche Richtungsanzeige, in Form eines Pfeils, ermöglicht es dem Anwender außerdem, zu erkennen, ob die erkannte Abweichung vom Basiswert nach oben oder nach unten erfolgt. Alternativ könnte der Anwender auch die
 - 20 zugehörige Verlaufskurve suchen, um die Richtung der Abweichung zu erkennen.
 - 25

Beim bekannten Verfahren muss der Anwender die für ihn wichtige Information an mehreren Stellen zusammensuchen, die auf dem Bildschirm verteilt angeordnet sind. Um die zusammengehörenden Informationen miteinander zu verbinden, ist daher eine erhöhte Konzentration und

gegebenenfalls relativ viel Zeit erforderlich. Gerade im klinischen Bereich kann es erforderlich sein, für den Patienten lebensrettende Entscheidungen innerhalb kürzester Zeit zu treffen, so dass zum Zusammensuchen der erforderlichen Informationen nur wenig Zeit zur Verfügung steht.

5

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere die Überwachung des Systems bzw. einzelner Parameter des Systems für den jeweiligen Anwender erleichtert.

10

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

15

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für wenigstens einen Parameter des zu überwachenden Systems eine Horizontalanzeige an einem Bildschirm zu erzeugen, die eine den Basiswert des Parameters repräsentierende horizontale Basislinie, eine den zeitlichen Verlauf des Parameters repräsentierende Verlaufskurve mit horizontaler Zeitachse und außerdem einen die Momentanabweichung des Parameters vom Basiswert repräsentierenden Abweichungsbalken aufweist. Des weiteren sind die Verlaufskurve und der Abweichungsbalken

20

bezüglich der Basislinie normiert. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Horizontalanzeige umfasst somit extrem wenig Elemente und ihre komplette Information ist mit einem einzigen Blick erkennbar. Durch die Normierung der Verlaufskurve und des Abweichungsbalkens bezüglich der Basislinie ist für den Anwender optisch sofort erkennbar, ob der jeweilige Parameter innerhalb seines Verlaufs oder aktuell wenig oder stark und vor allem in welcher

25

Richtung vom Basiswert abweicht. Für diese grundlegenden Informationen muss der Anwender somit nicht zwischen mehreren Anzeigen hin und her wechseln, sondern kann sie vielmehr mit einem einzigen Blick erfassen. Die Erfindung berücksichtigt dabei, dass Abweichungen gegenüber einer Horizontal dargestellten Basislinie vom Anwender intuitiv besonders leicht erfassbar sind.

- Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann die Horizontanzeige einen Tendenzpfeil aufweisen, der dadurch generiert wird, dass die Tendenz oder Momentansteigung der Verlaufskurve im aktuellen Parameterwert ermittelt und der die Momentansteigung bzw. Tendenz repräsentierende Tendenzpfeil erzeugt und auf dem Bildschirm angezeigt wird. Mit Hilfe des Tendenzpfeils wird für den Anwender ein Instrument geschaffen, das ihm mit einem einzigen Blick zu erkennen gibt, in welcher Richtung sich der jeweilige Parameter in unmittelbarer Zukunft mit erhöhter Wahrscheinlichkeit entwickelt. Diese Zusatzinformation kann im Einzelfall besonders wichtig sein. Die Tendenz im Verlauf des Parameters, also die Entwicklung der Verlaufskurve in unmittelbarer Zukunft kann anhand der am Bildschirm dargestellten Verlaufskurve nur dann quasi „manuell“ herausgelesen werden, wenn die Zeitachse entsprechend klein gewählt ist. Die Zeitachse der Verlaufskurve ist jedoch grundsätzlich beliebig wählbar und insbesondere unabhängig von den aktuellen Werten, so dass es nicht immer möglich ist, aus der dargestellten Verlaufskurve die Tendenz sicher zu erkennen.
- 5
10
15
- Für die numerische Aufbereitung der Verlaufskurve kann die Zeitachse quasi beliebig klein gewählt werden, so dass mit Hilfe des Tendenzpfeils die voraussichtliche Entwicklung der Verlaufskurve erheblich früher erkannt werden kann.

- Für die Positionierung des Tendenzpfeils innerhalb der Horizontanzeige gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei welcher der Tendenzpfeil benachbart zum jüngeren Ende der Verlaufskurve auf dem Bildschirm angeordnet ist. Ebenso ist es möglich, den Abweichungsbalken zwischen dem Tendenzpfeil und dem jüngeren Ende der Verlaufskurve anzuordnen.
- 20
25
- Von Interesse ist eine Weiterbildung, bei welcher die Orientierung des Tendenzpfeils vom jeweiligen Wert der Momentansteigung abhängt. Beispielsweise weist der Tendenzpfeil bei positiver Momentansteigung nach oben und bei negativer Momentansteigung nach unten. Dabei kann der Tendenzpfeil abhängig vom Betrag der Momentansteigung unterschiedlich stark nach oben oder nach unten weisen und insbesondere vertikal ausgerichtet sein.

Des weiteren kann es auch sinnvoll sein, bei extremen Werten der Momentansteigung den Tendenzpfeil als Blicksignal auszugestalten, wobei auch hier die Blinkfrequenz wieder vom Wert der Momentansteigung abhängen kann.

5

Es ist klar, dass bei einer Weiterbildung die Darstellung der Verlaufskurve auch deaktivierbar ist, so dass sie für bestimmte Anwendungen der Horizontanzeige nicht abgebildet wird.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung können für mehrere verschiedene Parameter jeweils eine separate Horizontanzeige generiert werden, derart, dass mehrere Horizontanzeigen horizontal nebeneinander auf dem Bildschirm angeordnet sind und dass die Basislinien horizontal benachbarter Horizontanzeigen coaxial zueinander fluchtend am Bildschirm angeordnet sind. Diese Weiterbildung nutzt die Erkenntnis, dass der jeweilige Anwender Abweichungen von einem durch die Basislinien repräsentierten Referenzzustand bei mehreren Parametern quasi auf einen Blick erkennen kann, wenn die Basislinien alle auf einer gemeinsamen Horizontallinie liegen, da bei dieser Darstellung die zu einander fluchtenden Basislinien für alle Parameter einen gemeinsamen Horizont erzeugen. Abweichungen nach oben oder nach unten von diesem gemeinsamen Horizont können vom Anwender erfahrungsgemäß besonders leicht wahrgenommen werden. Der Anwender sieht somit sofort, ob einer der Abweichungsbalken ungewöhnlich weit vom Horizont nach oben oder nach unten absteht. Die simultane Überwachung mehrerer, ausgewählter Parameter wird dadurch erheblich vereinfacht. Der Anwender kann aus dem Muster der Abweichungsbalken und Tendenzpfeile auf spezifische Situationen und Entwicklungen des Systems schließen. Mit anderen Worten, die erfindungsgemäße Horizontanzeige ermöglicht somit eine Mustererkennung.

25

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

5

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

10 Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine schaltplanartige Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 ein vereinfachtes Flussdiagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3 eine vereinfachte Ansicht auf einen Bildschirm, an dem mehrere Horizontanzeigen nach der Erfindung dargestellt sind.

15

Entsprechend Fig. 1 umfasst eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 einen Computer oder Rechner 2, eine Nutzerschnittstelle 3 und einen Bildschirm 4, die miteinander über entsprechende Daten- und/oder Signalleitungen 5 miteinander verbunden sind. Es ist klar, dass der Rechner oder Computer 2 auch ein Computersystem, bestehend aus mehreren Computern oder Rechnern sein kann. Beispielsweise kann wenigstens ein erster Rechner zur Erfassung von Parametern dienen, während wenigstens ein zweiter Rechner die erfassten Parameter aufbereitet und beispielsweise an einem Bildschirm anzeigt. Das nachfolgend für den Computer oder Rechner 2 erläuterte, gilt somit entsprechend auch für ein Computersystem bzw. ein Rechnersystem.

25

An den Computer 2 sind mehrere, hier vier Sensoren 6 über entsprechende Leitungen 7 angeschlossen. Es ist klar, dass in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls auch mehr oder weniger als vier Sensoren 6 an den Computer 2 angeschlossen sein können. Der Computer 2 ist so aufgebaut, dass darin ein Computerprogramm 8 ablaufen kann. Die

Benutzerschnittstelle 3 kann beispielsweise eine Tastatur und/oder eine Computermaus und/oder einen Touch-Screen umfassen, wobei dann zweckmäßig der Bildschirm 4 die Touch-Screen-Funktion aufweist.

- 5 Mit Hilfe der Sensoren 6 wirkt die Vorrichtung mit einem hier nicht gezeigten System zusammen und erfasst in der Regel eine Vielzahl von Parametern, die den aktuellen Zustand des Systems charakterisieren. Die Vorrichtung dient nun zur Überwachung des genannten Systems, was durch Beobachtung und Analyse der genannten Parameter erfolgt.
- 10 Ohne Beschränkung der Allgemeinheit handelt es sich bei dem zu überwachenden System vorzugsweise um einen Patienten, dessen Körperfunktionen überwacht werden müssen, um gegebenenfalls beim Auftreten kritischer Zustände, unerwünschter Entwicklungen oder Abweichungen von einem Ausgangszustand rechtzeitig und angemessen reagieren zu können. Beispielsweise werden die Körperfunktionen eines Patienten in einer Intensivstation, in einer
- 15 Unfallaufnahme und in einem Operationssaal permanent überwacht. Die einzelnen physikalischen Parameter, die Körperfunktionen des Patienten charakterisieren, sind beispielsweise Blutdruck, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung, Puls, Atemvolumen u.s.w.. Üblicherweise wird eine Vielzahl von Parametern überwacht und am Bildschirm 4 zur Anzeige gebracht. Üblich sind dabei numerische Anzeigen sowie graphische Darstellungen von Verlaufskurven und
- 20 Echtzeitkurven. Um aus der Vielzahl angezeigter Informationen, die für den jeweiligen Patienten relevanten Daten aus dem Bildschirm 4 entnehmen zu können, wird vom Anwender, also typischer Weise von Ärzten und Pflegepersonal eine erhöhte Aufmerksamkeit verlangt. Es ist klar, dass die Vorrichtung 1 die über die Sensoren 6 erfassten Daten quasi in Echtzeit bearbeitet und am Bildschirm 4 zur Anzeige bringt.

25

Um den aktuellen Status des Systems, also des Patienten, einfacher erkennbar zu machen, ist die Vorrichtung 1 so ausgebildet, dass sie ein erfindungsgemäßes Verfahren durchführen kann, das im folgenden anhand Fig. 2 näher erläutert wird. Dabei ist klar, dass zweckmäßig das Computerprogramm 8 so ausgebildet ist, dass es sich dazu eignet, die Vorrichtung 1 zur

Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusteuern, sofern das Computerprogramm 8 auf dem Computer 2 der Vorrichtung 1 abläuft.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt 9 eines Flussdiagramms wiedergegeben, das den Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens widerspiegelt, wenn zur Überwachung des jeweiligen Systems für wenigsten einen Parameter des Systems eine Horizontanzeige am Bildschirm 4 zur Anzeige gebracht wird.

In Fig. 3 sind in einem exemplarisch wiedergegebenen Bildschirmbild 10 mehrere solcher Horizontanzeigen, z.B. fünf, zur Anzeige gebracht und jeweils mit 11 bzw. 11a bis 11e bezeichnet. Dabei ist jede Horizontanzeige 11 jeweils einem anderen Systemparameter zugeordnet. Beispielsweise dient die links dargestellte erste Horizontanzeige 11a zur Visualisierung der Herzfrequenz. Die daneben angeordnete zweite Horizontanzeige 11b ist dem arteriellen Blutdruck zugeordnet. Die dritte Horizontanzeige 11c stellt die Sauerstoffsättigung dar. Die vierte Horizontanzeige 11d repräsentiert eine Körpertemperatur und die fünfte Horizontanzeige 11e spiegelt die Atemfrequenz wieder. Es ist klar, dass die genannten Parameter nur exemplarisch sind, so dass insbesondere auch andere Parameter mittels einer solchen Horizontanzeige 11 am Bildschirm 4 dargestellt werden können. Bevorzugt wird sogar eine Ausführungsform, bei welcher der jeweilige Anwender aus der Vielzahl der überwachten Parameter eine kleine Anzahl beliebiger Parameter auswählen kann, um diese jeweils mittels der Horizontanzeige 11 am Bildschirm 4 darzustellen. Die Auswahl der jeweiligen Parameter erfolgt zweckmäßig individuell für den jeweiligen Patienten. Ausgewählt werden zweckmäßig solche Parameter, die zur Beurteilung des aktuellen Zustands die größte Aussagekraft besitzen.

25

Zurückkommend auf Fig. 2 wird in einem Schritt 12 für jeden Parameter, der mit Hilfe einer Horizontanzeige 11 am Bildschirm 4 dargestellt werden soll, ein zeitlicher Verlauf der Werte des jeweiligen Parameters erfasst. Dabei ist klar, dass die physiologischen Parameter in üblicher Weise erfasst werden, so dass beispielsweise die aktuelle Herzfrequenz anhand

mehrerer aufeinander folgender Herzschläge ermittelt wird. In Schritt 12 wird gleichzeitig ein Basiswert für den jeweiligen Parameter bestimmt, der in den folgenden Schritten 13 und 18 verwendet wird. Auf die Art und Weise, wie der Basiswert bestimmt werden kann, wird weiter unten näher eingegangen. Außerdem wird in Schritt 12 eine Momentanabweichung
5 zwischen dem zuvor genannten Basiswert und dem jeweils aktuellen Parameterwert ermittelt. Alternativ kann anstelle des aktuellen Parameterwerts auch ein aktueller Mittelwert verwendet werden, der aus einer vorbestimmten Gruppe von aufeinander folgenden Parameterwerten ermittelt wird, wobei diese Parameterwertgruppe den aktuellen Parameterwert enthält. Auf diese Weise können sogenannte Ausreißer ausgeglichen werden. Gleichzeitig kann es sinnvoll
10 sein, bei der Mittelwerthildung die einzelnen Werte der Parameterwertgruppe unterschiedlich zu gewichten, insbesondere scheint es sinnvoll, den aktuellen Parameterwert stärker zu gewichten als die vorausgehenden Parameterwerte.

Der Basiswert des jeweiligen Parameters ist so gewählt, dass er einen Parameterwert repräsentiert, bei dem ein stabiler Patientenstatus vorliegt. Es muss sich daher beim Basiswert nicht
15 zwingend um einen Parameterwert handeln, der bei einem gesunden Patienten vorliegt. Ebenso ist es möglich, für den Basiswert einen Zielwert auszuwählen, den der jeweilige Parameter bei ordnungsgemäßem Heilungsprozess erreichen soll. Der Basiswert kann vom jeweiligen Anwender vorgegeben werden. Beispielsweise kann der Anwender den Basiswert individuell für
20 den jeweiligen Patienten auswählen. Ebenso ist es möglich, dass der Basiswert automatisch bestimmt wird.

Neben dem Basiswert können vom Anwender auch ein oberer Grenzwert und ein unterer Grenzwert für zulässige Werte des jeweiligen Parameters eingestellt werden. Auch hier erfolgt
25 die Einstellung zweckmäßig individuell abgestimmt auf den jeweiligen Patienten. Bei einer automatischen Festlegung des Basiswerts kann beispielsweise der numerische Mittelwert zwischen oberem Grenzwert und unterem Grenzwert für den Basiswert verwendet werden.

Entsprechend der hier gezeigten Ausführungsform wird im Schritt 12 außerdem für den aktuellen Parameterwert die Tendenz, also die Momentansteigung des zeitlichen Werteverlaufs, ermittelt.

- 5 In einem nachfolgenden Schritt 13 wird nun eine Basislinie 14 (vgl. Fig. 3) erzeugt, die den im vorausgehenden Schritt 12 bestimmten Basiswert repräsentiert und in Fig. 3 gezeigt ist. Ebenso wird in Schritt 13 eine Verlaufskurve 15 (vgl. Fig. 3) erzeugt, die für einen vor-
- bestimmten Zeitraum den zeitlichen Verlauf der Parameterwerte repräsentiert. Der Zeitraum, für den die jeweilige Verlaufskurve 15 erzeugt werden soll, kann vom Anwender eingestellt
- 10 werden. Diese Verlaufskurve 15 ist außerdem bezüglich der Basislinie 14 normiert, d.h., der Basislinie 14 und der Verlaufskurve 15 ist das selbe Koordinatensystem zugrunde gelegt. Demzufolge besitzt die Verlaufskurve 15 in einem Schnittpunkt mit der Basislinie 14 den Basiswert.
- 15 Im Schritt 13 wird außerdem für jeden Parameter der Horizontanzeigen 11 ein Abweichungsbalken 16 (vgl. Fig. 3) erzeugt. Dieser Abweichungsbalken 16 repräsentiert dabei die in Schritt 12 ermittelte Momentanabweichung und ist ebenfalls bezüglich der Basislinie 14 normiert. Die Normierung des Abweichungsbalkens 16 bezüglich der Basislinie 14 hat zur Folge, dass der Abweichungsbalken 16 für den jeweiligen aktuellen Parameterwert denselben
- 20 Ordinatenwert bezüglich der Basislinie 14 besitzt, den dieser Parameterwert auch in der Verlaufskurve 15 besitzt, sobald er darin abgebildet wird.

- Bei der hier gezeigten bevorzugten Variante wird im Schritt 13 außerdem für die Parameter der Horizontanzeigen 11 jeweils ein Tendenzpfeil 17 (vgl. Fig. 3) erzeugt, der die zugehörige,
- 25 in Schritt 12 ermittelte Momentansteigung zumindest im Hinblick auf deren Vorzeichen repräsentiert.

Gemäß Fig. 2 folgt auf den Schritt 13 ein Schritt 18, in dem nun die im vorangehenden Schritt 13 erzeugten Komponenten der jeweiligen Horizontanzeigen 11 am Bildschirm 4 zur Anzeige

gebracht werden. Im Einzelnen werden somit für jede Horizontanzeige 11 die Basislinie 14, die Verlaufskurve 15, der Abweichungsbalken 16 und hier zusätzlich der Tendenzpfeil 17 am Bildschirm 4 angezeigt. Dabei wird die Basislinie 14 auf dem Bildschirm 4 jeweils so angezeigt, dass sie sich auf dem Bildschirm 4 horizontal und mit einer vorbestimmten, in der horizontalen Richtung gemessenen Länge erstreckt. Die Länge der Basislinie 14 kann dabei vom Anwender eingestellt werden.

Für den Fall, dass wie hier mehrere Horizontanzeigen 11 am selben Bildschirm 4 gleichzeitig angezeigt werden sollen, erfolgt die Darstellung vorzugsweise so, dass die Horizontanzeigen 11 horizontal nebeneinander auf dem Bildschirm 4 angeordnet sind. Von besonderem Interesse ist dabei die hier gezeigte Variante, bei welcher die Basislinien 14 der horizontal benachbarten Horizontanzeigen 11 auf einer Flucht liegen und dadurch für alle nebeneinander angeordneten Horizontanzeigen 11 einen gemeinsamen Horizont ausbilden. Diese Anordnung der Horizontanzeigen 11 bzw. die Ausrichtung der Basislinien 14 ist für die rasche Erkennbarkeit der in den einzelnen Horizontanzeigen 11 dargestellten Informationen von besonderer Bedeutung.

Die Anzeige der Verlaufskurven 15 auf dem Bildschirm 4 erfolgt erfindungsgemäß so, dass sich zum einen die Zeitachsen der Verlaufskurven 15 jeweils horizontal auf dem Bildschirm 4 erstrecken und dass sich zum anderen die Verlaufskurven 15 jeweils im wesentlichen über die gesamte Länge der zugehörigen Basislinie 14 erstrecken. Jedoch repräsentiert die Basislinie 14 in ihrer Erstreckungsrichtung gleichzeitig die Zeitachse der zugehörigen Verlaufskurve 15. Der numerische Wert dieser Zeitachse, also die Größe des von der Verlaufskurve 15 angezeigten Zeitraums kann vom Anwender ausgewählt werden, ohne dass sich dabei die geometrische Länge der Basislinie 14 verändert, die vom Anwender separat eingestellt werden kann. Zweckmäßig ist für die Auswahl des von der Verlaufskurve 15 angezeigten Zeitfensters ein geeigneter Zeitraum, beispielsweise 15 oder 30 Minuten.

- Innerhalb jeder Horizontanzeige 11 wird der zugehörige Abweichungsbalken 16 am Bildschirm 4 so abgebildet, dass er sich vom Niveau der zugehörigen Basislinie 14 in vertikaler Richtung erstreckt. Bevorzugt wird dabei eine Ausführungsform, bei welcher sich
- 5 das jüngere Ende der Verlaufskurve 15 an der rechten Seite der Horizontanzeige 11 befindet, so dass die Verlaufskurve 15 nach links zunehmend ältere Parameterwerte repräsentiert. Im Betrieb der Vorrichtung 1 werden die Messwerte permanent aktualisiert, so dass die Verlaufskurve 15 allmählich von rechts nach links durch das jeweilige Zeitfenster durchläuft.
- 10 Die Normierung des Abweichungsbalkens 16 bezüglich der Basislinie 14 hat unter anderem zur Folge, dass der Abweichungsbalken 16 bei aktuellen Parameterwerten, die größer als der Basiswert sind, von der Basislinie 14 nach oben absteht, während er von der Basislinie 14 nach unten absteht, wenn der aktuelle Parameterwert kleiner als der Basiswert 14 ist.
- 15 Des Weiteren wird im Schritt 18 bei der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Tendenzpfeil 17 auf dem Bildschirm 4 zur Anzeige gebracht, und zwar z.B. so, dass der Tendenzpfeil 17 wie der Abweichungsbalken 16 benachbart zum jüngeren Ende der zugehörigen Verlaufskurve 15 am Bildschirm 4 angeordnet ist. Zweckmäßig ist der Tendenzpfeil 17 dabei zwischen dem jüngeren Ende der Verlaufskurve 15 und dem
- 20 zugehörigen Abweichungsbalken 16 am Bildschirm 4 positioniert. Ebenso kann der Abweichungsbalken 16 zwischen dem jüngeren Ende der Verlaufskurve 15 und dem Tendenzpfeil 17 angeordnet sein. Grundsätzlich sind jedoch beliebige Positionierungen für den Tendenzpfeil 17 und/oder für den Abweichungsbalken 16 möglich. Bei einer Anordnung, bei der von links nach rechts Verlaufskurve 15, Abweichungsbalken 16 und Tendenzpfeil 17
- 25 aufeinander folgen, entspricht dies im wesentlichen der zeitlichen Folge von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, was eine intuitive Informationsübertragung der Horizontanzeige 11 verbessert. Für den Fall, dass die Momentansteigung wie in der vierten Horizontanzeige 11d positiv ist, wird ein mehr oder weniger stark, insbesondere vertikal, nach oben weisender Tendenzpfeil 17 generiert. Ist jedoch die Momentansteigung wie beispielsweise in der zweiten

Horizontanzeige 11b negativ, weist der Tendenzpfeil 17 mehr oder weniger stark, insbesondere vertikal, nach unten. Ein nach oben bzw. nach unten weisender Tendenzpfeil 17 zeigt somit an, dass der jeweilige Parameter in einem den aktuellen Zeitpunkt umfassenden relativ kurzen Zeitfenster zunimmt oder abnimmt, woraus der jeweilige Beobachter zumindest für die
5 unmittelbare Zukunft erkennen kann, wohin sich der jeweilige Parameter entwickelt.

Die Orientierung des Tendenzpfeils 17 kann dabei vom Betrag der Momentansteigung abhängen, so daß der Tendenzpfeil 17 bei größeren Momentansteigungen steiler nach oben bzw. nach unten steigt und bei kleineren Momentansteigungen vergleichsweise flach nach oben bzw.
10 nach unten zeigt. Zusätzlich oder alternativ kann der Tendenzpfeil 17 bei vorbestimmten Grenzwerten der Momentansteigung als Blinksignal dargestellt werden, dessen Blinkfrequenz zusätzlich vom Wert der Momentansteigung abhängen kann.

Für den Fall, dass der jeweilige Parameter in dem für die Bestimmung der Momentansteigung
15 relevanten Zeitfenster im wesentlichen konstant geblieben ist, wird im Schritt 18 der Tendenzpfeil 17 so zur Anzeige gebracht, dass er in vertikaler Richtung auf das jüngere Ende der zugehörigen Verlaufskurve 15 zeigt. Die Momentansteigung besitzt daher etwa den Wert Null oder liegt zumindest in einem vorbestimmten Intervall, das den Wert Null enthält. Im in Fig. 3 gezeigten Beispiel sind die Parameter der ersten, dritten und fünften Horizontanzeige 11a, 11c
20 und 11e im relevanten Zeitraum konstant, so dass die Momentansteigung im aktuellen Parameterwert jeweils den Wert Null besitzt. Dementsprechend zeigt in den genannten Horizontanzeigen 11a, 11c, 11e der Tendenzpfeil 17 jeweils horizontal nach links auf das rechte, also jüngere Ende der zugehörigen Verlaufskurve 15.

25 Die in Fig. 2 gezeigte Schleife 19 deutet an, dass die Horizontanzeigen 11 permanent aktualisiert werden, so lange die Vorrichtung 1 in Betrieb ist und das erfindungsgemäße Verfahren abläuft.

- Entsprechend Fig. 3 ist jeder Horizontanzeige 11 ein mit unterbrochener Linie symbolisiertes Rechteckfenster 20 zugeordnet, das am Bildschirm 4 üblicherweise nicht angezeigt wird. Das Rechteckfenster 20 weist eine linke Seite 21 und eine rechte Seite 22 auf, die parallel zueinander verlaufen und sich senkrecht zur Basislinie 14 erstrecken. Des Weiteren besitzt das
- 5 Rechteckfenster 20 eine obere Seite oder Oberseite 23 sowie eine untere Seite oder Unterseite 24, die jeweils parallel zur Basislinie 14 verlaufen. Das Rechteckfenster 20 ist hier bezüglich der Basislinie 14 z.B. so angeordnet und dimensioniert, dass die Basislinie 14 geometrisch mittig zwischen der Oberseite 23 und der Unterseite 24 angeordnet ist und sich außerdem von der linken Seite 21 bis zur rechten Seite 22 erstreckt. Ebenso kann die
- 10 Basislinie 14 auch an einer beliebigen anderen Position zwischen der Oberseite 23 und der Unterseite 24 angeordnet sein. Des weiteren muss sich die Basislinie 14 nicht zwingend vollständig bis zur linken 21 und/oder bis zur rechten Seite 22 erstrecken. Der Oberseite 23 ist der vorbestimmte obere Grenzwert des jeweiligen Parameters zugeordnet. In entsprechender Weise ist auch der Unterseite 24 der für den jeweiligen Parameter vorbestimmte
- 15 untere Grenzwert zugeordnet. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass sowohl die Verlaufskurve 15 als auch der Abweichungsbalken 16 der jeweiligen Horizontanzeige 11 sowohl bezüglich des oberen Grenzwertes als auch bezüglich des unteren Grenzwertes normiert sind. Das bedeutet, dass die Verlaufskurve 15, wenn sie die Oberseite 23 oder die Unterseite 24 schneidet, im Schnittpunkt den oberen Grenzwert bzw. den unteren Grenzwert
- 20 des zugehörigen Parameters aufweist. In entsprechender Weise entspricht der aktuelle Parameterwert dem oberen Grenzwert, wenn der Abweichungsbalken 16 sich bis zum Niveau der Oberseite 23 erstreckt; bzw. entspricht der aktuelle Parameterwert dem unteren Grenzwert, wenn sich der Abweichungsbalken 16 bis zum Niveau der Unterseite 24 erstreckt.
- 25 Entsprechend der hier gezeigten Weiterbildung kann in den Schritten 13 und 18 für die Horizontanzeigen 11 jeweils eine obere Grenzwertlinie 25 sowie eine untere Grenzwertlinie 26 generiert und am Bildschirm 4 zur Anzeige gebracht werden. Dabei repräsentiert die obere Grenzwertlinie 25 den oberen Grenzwert und erstreckt sich auf der Oberseite 23 des Rechteckfensters 20 im wesentlichen über die gesamte Länge der Basislinie 14.

- Dementsprechend ist die obere Grenzwertlinie 25 im wesentlichen mit der Oberseite 23 deckungsgleich. In gleicher Weise repräsentiert die untere Grenzwertlinie 26 den unteren Grenzwert und erstreckt sich deckungsgleich auf der Unterseite 24 des Rechteckfensters 20. Dementsprechend erstreckt sich auch die untere Grenzwertlinie 26 im wesentlichen über die
5 gesamte Länge der Basislinie 14. Mit Hilfe der Grenzwertlinien 25, 26 sind die Grenzwerte in Relation zur Basislinie 14 besonders deutlich visualisiert. Darüber hinaus ist mit einem Blick die Relativlage der Verlaufskurve 15 sowie des Abweichungsbalkens 16 innerhalb der Grenzwerte und relativ zum Basiswert erkennbar.
- 10 Von besonderer Bedeutung ist außerdem, dass die geometrische Form des Rechteckfensters 20 unabhängig von den Grenzwerten des jeweiligen Parameters vorgegeben oder vorgebar ist. Mit anderen Worten, die geometrischen Abstände zwischen der oberen Grenzwertlinie 25 und der Basislinie 14 einerseits und der unteren Grenzwertlinie 26 und der Basislinie 14
15 andererseits sind immer gleich groß, während die numerischen Abstände zwischen oberem Grenzwert und Basiswert einerseits und unterem Grenzwert und Basiswert andererseits unterschiedlich sein können. Auf diese Weise ist die Relation einer Abweichung der Verlaufskurve 15 und des Abweichungsbalkens 16 von der Basislinie 14 bezüglich der jeweils näheren Grenzwertlinie 25 bzw. 26 intuitiv und direkt erfassbar.
- 20 Des Weiteren ist die horizontale Erstreckung der Rechteckfenster 20 bei allen horizontal benachbarten Horizontanzeigen 11 zweckmäßig gleich groß gewählt, um auch hier eine Verwirrung des Betrachters zu vermeiden. Zweckmäßig sind auch die den Verlaufskurven 15 zugeordneten Zeitfenster bei allen gleichzeitig angezeigten Horizontalanzeigen 11 gleich groß
25 gewählt, um dadurch die Erkennung von Korrelationen zwischen einzelnen Parametern zu vereinfachen.

Sofern wie im hier gezeigten, bevorzugten Ausführungsbeispiel am Bildschirm 4 mehrere Horizontanzeigen 11 gleichzeitig horizontal nebeneinander angezeigt werden, ist es von Vorteil, die Rechteckfenster 20 der benachbarten Horizontanzeigen 11 so zu dimensionieren, dass

- einerseits ihrer Oberseiten 23 koaxial zueinander fluchten und andererseits auch ihre Unterseiten 24 koaxial zueinander fluchten. In Verbindung mit den am Bildschirm 4 angezeigten oberen Grenzwertlinien 25 und unteren Grenzwertlinien 26 ergibt sich somit optisch für den Betrachter eine gemeinsame obere Grenzwertlinie sowie eine gemeinsame
- 5 untere Grenzwertlinie. Durch diese Darstellungsweise werden die einzelnen Horizontanzeigen 11 optisch normiert, so dass der Betrachter aus der Relativlage der Verlaufskurven 15 und des Abweichungsbalkens 16 innerhalb der zugehörigen Grenzwertlinien 25, 26 und bezüglich der zugehörigen Basislinie 14 sofort erkennen kann, welcher Parameter auffällig vom stabilen Zustand (repräsentiert durch die Basislinie 14) abweicht und/oder sich in kritischer Weise
- 10 einem der Grenzwerte (repräsentiert durch die jeweilige Grenzwertlinie 25, 26) annähert oder sich in dessen Nähe befindet. Bemerkenswert ist dabei, dass der jeweilige Anwender die wesentlichen Informationen auf einen Blick aus den Horizontalanzeigen 11 entnehmen kann, ohne dass es dazu erforderlich ist, irgendwelche numerischen Werte abzulesen oder alphanumerische Hinweise zu berücksichtigen. Somit kann der Anwender mit Hilfe der
- 15 erfindungsgemäßen Horizontanzeigen 11 sehr viel schneller, quasi intuitiv die gewünschten Informationen aufnehmen und für eine Entscheidung heranziehen. Insbesondere in Stresssituationen ist es dadurch möglich, die Gefahr eines Ablesefehlers sowie die Gefahr einer Fehlentscheidung zu reduzieren.
- 20 Für die Erzeugung der Horizontanzeigen 11 kann es zweckmäßig sein, in der Verlaufskurve 15 jeweils den aktuellen Parameterwert nicht zu berücksichtigen, da dieser ohnehin im Abweichungsbalken 16 visualisiert wird. Die Verlaufskurve 15 erfasst dann im vorbestimmten Zeitraum nur die dem aktuellen Parameterwert vorausgehenden Parameterwerte. Diese Variante ist besonders deutlich in der zweiten und in der vierten Horizontalanzeige 11b, 11d
- 25 erkennbar, da dort der Ordinatenabschnitt des jeweiligen Abweichungsbalkens 16 einen anderen Wert aufweist als das jüngere Ende der jeweiligen Verlaufskurve 15.

Um die einzelnen Horizontalanzeigen 11 optisch voneinander besser abzutrennen, kann es bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 bzw. des erfindungsgemäßen

Verfahrens vorteilhaft sein, innerhalb der jeweiligen Horizontanzeige 11 die Verlaufskurve 15, den Abweichungsbalken 16 und – soweit vorhanden – die Grenzwertlinien 25, 26 mit derselben Farbe am Bildschirm 4 darzustellen, während den einzelnen, separaten Horizontanzeigen 11 unterschiedliche Farben zugeordnet werden. Um den Charakter des gemeinsamen Horizonts zu verstärken, kann jedoch bei allen benachbarten Horizontanzeigen 11 die Basislinie 14 einheitlich mit derselben Farbe dargestellt werden.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Horizontanzeigen 11, die grundsätzlich für jeden beliebigen Parameter des zu überwachenden Systems, vorzugsweise eines Patienten, generiert werden können, ermöglichen es dem Überwachungspersonal quasi auf einen Blick Veränderungen im Zustand des Systems bei den ausgewählten, mittels der Horizontanzeigen 11 visualisierten Parameter zu erkennen.

Zwischen der numerischen Abweichung der Parameterwerte vom Basiswert und der tatsächlich am Bildschirm 4 dargestellten geometrischen Abweichung der Parameterwerte in der Verlaufskurve 15 bzw. im Abweichungsbalken 16 bezüglich der Basislinie 14 kann ein linearer Zusammenhang vorgesehen sein. Ebenso kann ein exponentieller Zusammenhang vorgegeben werden, bei dem beispielsweise kleinere numerische Abweichungen nur relativ kleine geometrische Abweichungen hervorrufen, während größere numerische Abweichungen überproportional größere geometrische Abweichungen zur Folge haben. Auf diese Weise werden Abweichungen des tatsächlichen Zustands (Ist-Zustand, repräsentiert durch Verlaufskurve 15 und Abweichungsbalken 16) vom gewünschten Zustand (Soll-Zustand, repräsentiert durch die Basislinie 14) stärker betont, wenn sie stärker von der Basislinie 14 abweichen, wodurch die Aufmerksamkeit des Betrachters auf die stärkeren Abweichungen fokussiert wird. Hierdurch kann das frühe Erkennen eines kritischen Parameters verbessert werden.

Durch den hohen Erkennungswert der Horizontanzeigen 11 kann das Überwachungspersonal :
sorgfältig eine Entscheidung für die weitere Behandlung des Patienten treffen, wodurch die
Wahrscheinlichkeit einer Heilung bzw. einer Stabilisierung des Patientenzustands erhöht
werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung
5	2	Computer
	3	Benutzerschnittstelle
	4	Bildschirm
	5	Daten- und/oder Signalleitung
	6	Sensor
10	7	Leitung
	8	Computerprogramm
	9	Flussdiagramm
	10	Bildschirmbild
	11	Horizontanzeige
15	12	erster Schritt von 9
	13	zweiter Schritt von 9
	14	Basislinie
	15	Verlaufskurve
	16	Abweichungsbalken
20	17	Tendenzpfeil
	18	dritter Schritt von 9
	19	Schleife von 9
	20	Rechteckfenster
	21	linke Seite von 20
25	22	rechte Seite von 20
	23	Oberseite von 20

- 24 Unterseite von 20
- 25 obere Grenzwertlinie
- 26 untere Grenzwertlinie

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Überwachung eines Systems, bei dem für wenigstens einen Parameter des Systems eine Horizontanzeige (11) wie folgt an einem Bildschirm (4) generiert wird:
- Erfassen eines zeitlichen Verlaufs der Werte des jeweiligen Parameters,
 - Bestimmen eines Basiswerts für den jeweiligen Parameter,
 - 5 - Ermitteln einer Momentanabweichung zwischen dem Basiswert und dem aktuellen Parameterwert oder einem aktuellen Mittelwert einer, den aktuellen Parameterwert enthaltenden vorbestimmten Gruppe von aufeinanderfolgenden Parameterwerten,
 - Erzeugen einer Basislinie (14), die den Basiswert repräsentiert,
 - Anzeigen der Basislinie (14) auf dem Bildschirm (4), derart, dass sich die Basislinie (14)
 - 10 auf dem Bildschirm (4) horizontal und mit einer vorbestimmten Länge erstreckt,
 - Erzeugen einer Verlaufskurve (15), die für einen vorbestimmten Zeitraum den zeitlichen Verlauf der Parameterwerte repräsentiert und bezüglich der Basislinie (14) normiert ist,
 - Anzeigen der Verlaufskurve (15) auf dem Bildschirm (4), derart, dass sich ihre
 - 15 Zeitachse auf dem Bildschirm (4) horizontal erstreckt und dass sich die Verlaufskurve (15) auf dem Bildschirm (4) im wesentlichen über die gesamte Länge der Basislinie (14) erstreckt,
 - Erzeugen eines Abweichungsbalkens (16), der die Momentanabweichung repräsentiert und bezüglich der Basislinie (14) normiert ist,
 - Anzeigen des Abweichungsbalkens (16) auf dem Bildschirm (4), derart, dass er sich auf
 - 20 dem Bildschirm (4) vom Niveau der Basislinie (14) vertikal erstreckt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Horizontanzeige (11) einen Tendenzpfeil (17) aufweist, der wie folgt generiert wird:

- 5
- Ermitteln der Tendenz des zeitlichen Werteverlaufs im aktuellen Parameterwert,
 - Erzeugen des Tendenzpfeils (17), der die Tendenz repräsentiert,
 - Anzeigen des Tendenzpfeils (17) auf dem Bildschirm (4).

3. Verfahren nach Anspruch 2,

10 dadurch gekennzeichnet,

dass der Tendenzpfeil (17) so auf dem Bildschirm (4) dargestellt wird, dass er benachbart zu einem Ende der Verlaufskurve (15) auf dem Bildschirm (4) angeordnet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass der Tendenzpfeil (17) so auf dem Bildschirm (4) dargestellt wird, dass er bei positiver Momentansteigung nach oben weist und bei negativer Momentansteigung nach unten weist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

20 dadurch gekennzeichnet,

dass die Orientierung des Tendenzpfeils (17) vom Wert der Momentansteigung abhängt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Tendenzpfeil (17) zwischen der Verlaufskurve (15) und dem Abweichungsbalken
5 (16) auf dem Bildschirm (4) angeordnet ist, oder
dass der Tendenzpfeil (17) so auf dem Bildschirm (4) angeordnet ist, dass sich der
Abweichungsbalken (16) zwischen dem Tendenzpfeil (17) und der Verlaufskurve (15)
befindet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass der Tendenzpfeil (17) in vertikaler Richtung auf ein Ende der Verlaufskurve (15) weist,
wenn die Momentansteigung den Wert Null aufweist oder in einem, den Wert Null
enthaltenden vorbestimmten Intervall liegt.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Darstellung der Verlaufskurve (15) deaktivierbar ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Abweichungsbalken (16) auf dem Bildschirm (4) benachbart zum jüngeren Ende
der Verlaufskurve (15) erstreckt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Horizontanzeige (11) ein Rechteckfenster (20) aufweist, dessen Oberseite (23) und Unterseite (24) parallel zur Basislinie (14) verlaufen und in vertikaler Richtung denselben geometrischen Abstand von der Basislinie (14) aufweisen,
- dass der Oberseite (23) ein vorbestimmter oberer Grenzwert für den jeweiligen Parameter zugeordnet ist,
- dass der Unterseite (24) ein vorbestimmter unterer Grenzwert für den jeweiligen Parameter zugeordnet ist,
- dass die Verlaufskurve (15) und der Abweichungsbalken (16) außerdem bezüglich des oberen Grenzwerts und des unteren Grenzwerts normiert sind.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

- dass eine den oberen Grenzwert repräsentierende obere Grenzwertlinie (25) erzeugt und so auf dem Bildschirm (4) angezeigt wird, dass sie sich im wesentlichen über die gesamte Länge der Basislinie (14) auf der Oberseite (23) des Rechteckfensters (20) erstreckt,
- dass eine den unteren Grenzwert repräsentierende untere Grenzwertlinie (26) erzeugt und so auf dem Bildschirm (4) angezeigt wird, dass sie sich im wesentlichen über die gesamte Länge der Basislinie (14) auf der Unterseite (24) des Rechteckfensters (20) erstreckt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Grenzwerte verschiedene numerische Abstände vom Basiswert besitzen, obwohl die Oberseite (23) und die Unterseite (24) am Bildschirm (4) denselben geometrischen Abstand von der Basislinie (14) besitzen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verlaufskurve (15) den aktuellen Parameterwert nicht erfasst, sondern diejenigen Parameterwerte, die im vorbestimmten Zeitraum dem aktuellen Parameterwert vorausgehen.

5

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass für mehrere verschiedene Parameter jeweils eine separate Horizontanzeige (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) generiert wird, derart, dass mehrere Horizontanzeigen (11a, 11b, 11c, 11d,

10 11e) horizontal nebeneinander auf dem Bildschirm (4) angeordnet sind und dass die Basislinien (14) horizontal benachbarter Horizontanzeigen (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) koaxial zueinander fluchtend am Bildschirm (4) angeordnet sind.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 10 und 14,

15 dadurch gekennzeichnet,

- dass die Oberseiten (23) der Rechteckfenster (20) von horizontal benachbarten Horizontanzeigen (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) koaxial zueinander fluchtend am Bildschirm (4) angeordnet sind,

20 - dass die Unterseiten (24) der Rechteckfenster (20) von horizontal benachbarten Horizontanzeigen (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) koaxial zueinander fluchtend am Bildschirm (4) angeordnet sind.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass aus mehreren verschiedenen Parametern des Systems wenigstens ein Parameter auswählbar ist, für den oder die jeweils eine Horizontanzeige (11) generiert wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem zu überwachenden System um einen Patienten handelt.

5

18. Vorrichtung geeignet zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,

10 dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorrichtung (1) wenigstens einen Computer (2) aufweist, auf dem ein Computerprogramm (8) abläuft, das geeignet ist, die Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17 anzusteuern.

15 20. Computerprogramm, das, wenn es auf einem Computer (2) einer Vorrichtung (1) nach Anspruch 18 oder 19 abläuft, geeignet ist, diese Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17 anzusteuern.

20

ZUSAMMENFASSUNG

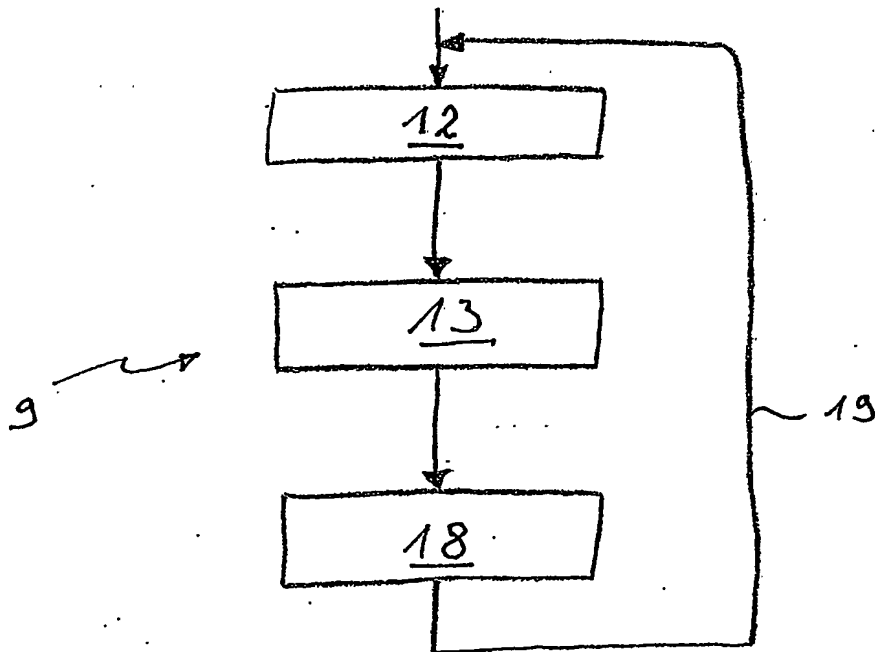
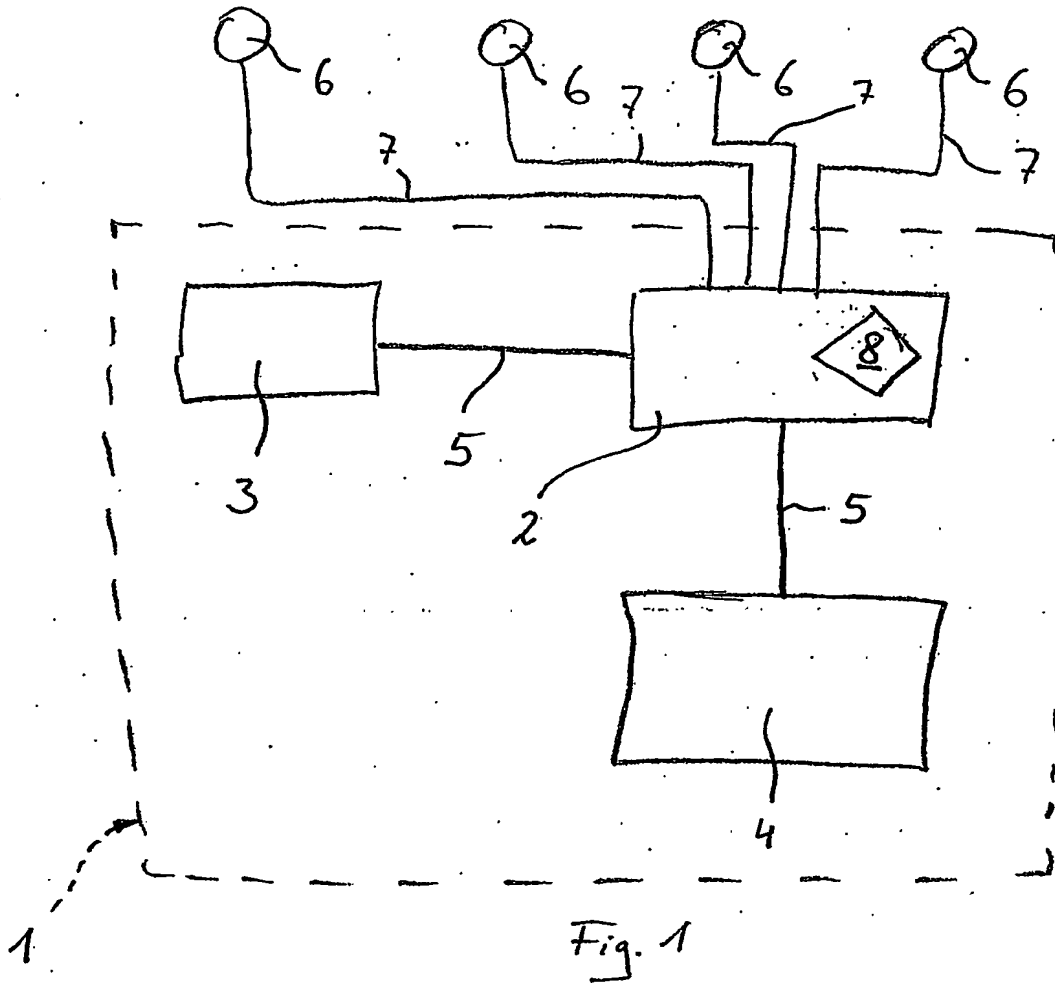
Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines Systems

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Systems, bei dem für wenigstens einen Parameter des Systems eine Horizontanzeige (11) an einem Bildschirm (4)

- 5 generiert wird, umfassend einen Basislinie (14), die einen Basiswert für den jeweiligen Parameter repräsentiert, eine Verlaufskurve (15), die einen zeitlichen Verlauf der Werte des jeweiligen Parameters repräsentiert und bezüglich der Basislinie (14) normiert ist, sowie einen Abweichungsbalken (16), der eine Momentanabweichung zwischen dem Basiswert und dem aktuellen Parameterwert repräsentiert und bezüglich der Basislinie (14) normiert ist.

10

(Fig. 3)



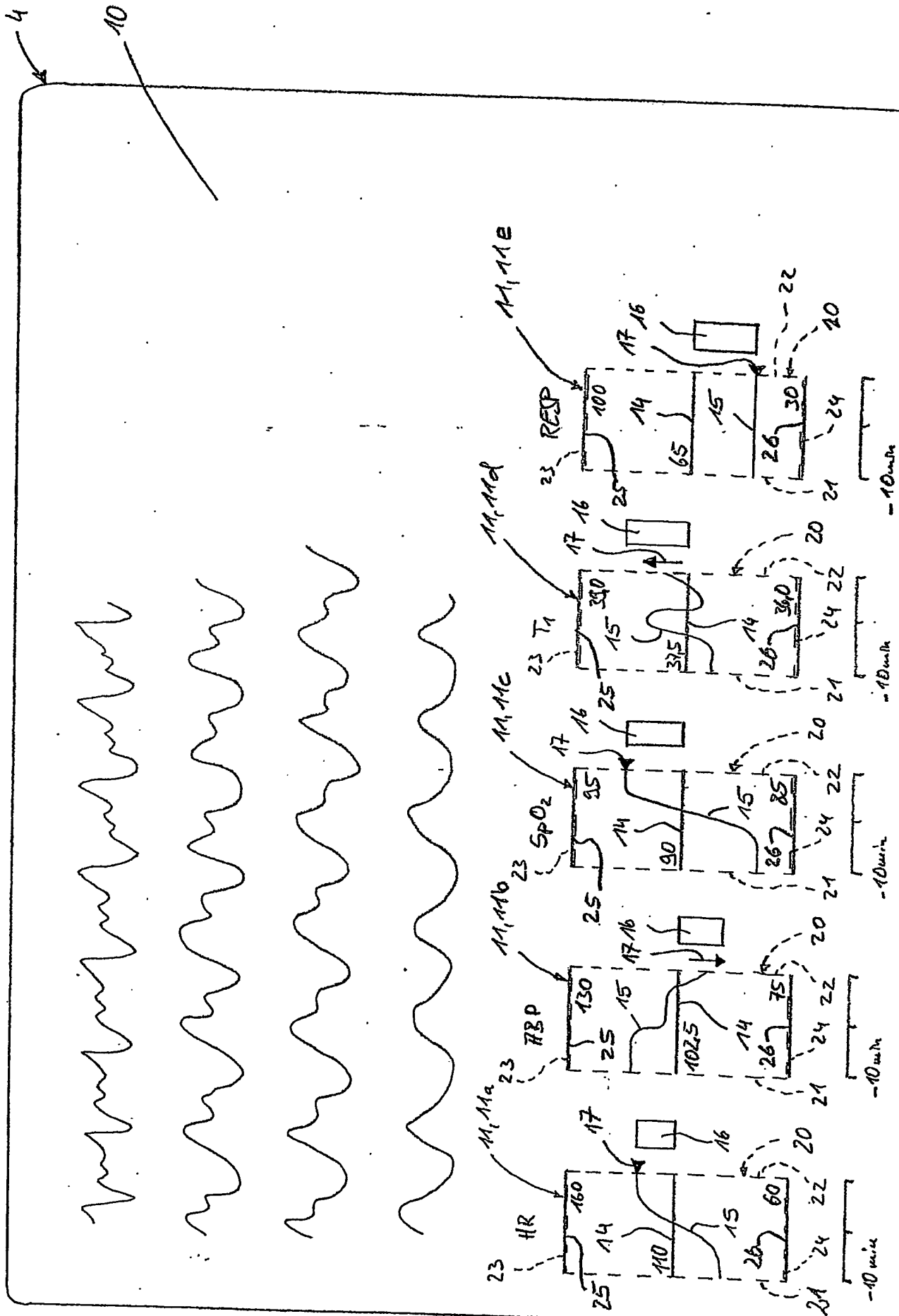


Fig-3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.